

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

YOUNG-MIN KIM

4 / Priority Doc.  
C. Willis  
6-4-02

J1073 U.S. PTO  
10/022212  
12/20/01

Serial No.: *to be assigned*

Examiner: *to be assigned*

Filed: 20 December 2001

Art Unit: *to be assigned*

For: IMAGE FORMING APPARATUS HAVING STRUCTURE FOR  
PREVENTING NOISE AND VIBRATION OF DEVELOPING DEVICE

**CLAIM OF PRIORITY  
UNDER 35 U.S.C. §119**

The Assistant Commissioner  
of Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application, Korean Priority No. 25078/2001 filed in Korea on 9 May 2001 and filed in the U.S. Patent and Trademark Office on 20 December 2001 is hereby requested and the right of priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application.

Respectfully submitted,

  
Robert E. Bushnell  
Reg. No.: 27,774  
Attorney for the Applicant

1522 "K" Street, N.W., Suite 300  
Washington, D.C. 20005  
(202) 408-9040

Folio: P56556  
Date: 12/20/01  
I.D.: REB/nb

**KOREAN INDUSTRIAL  
PROPERTY OFFICE**

J1073 U.S. PRO  
10/022212  
12/20/01



This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Industrial Property Office.

Application Number: Patent Application No. 2001-25078

Date of Application: May 9, 2001

Applicant(s): Samsung Electronics Co., Ltd.

Dated on June 27, 2001

**COMMISSIONER**



대한민국 특허청  
KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2001년 제 25078 호  
Application Number

출원년월일 : 2001년 05월 09일  
Date of Application

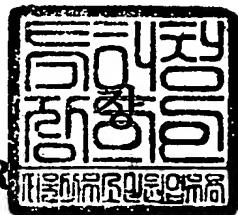
출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s)



2001 년 06 월 27 일

특허청

COMMISSIONER



|            |  |   |           |
|------------|--|---|-----------|
| 【서류명】      | 특허출원서  |   |           |
| 【권리구분】     | 특허   |   |           |
| 【수신처】      | 특허청장   |   |           |
| 【제출일자】     | 2001.05.09   |   |           |
| 【발명의 명칭】   | 현상기 소음 및 진동방지구조를 갖는 화상형성장치   |   |           |
| 【발명의 영문명칭】 | Image forming apparatus having structure for preventing noise and vibration of developing device |   |           |
| 【출원인】      |  |   |           |
| 【명칭】       | 삼성전자 주식회사  |   |           |
| 【출원인코드】    | 1-1998-104271-3  |   |           |
| 【대리인】      |  |   |           |
| 【성명】       | 정홍식  |   |           |
| 【대리인코드】    | 9-1998-000543-3  |   |           |
| 【포괄위임등록번호】 | 2000-046970-1  |   |           |
| 【발명자】      |  |   |           |
| 【성명의 국문표기】 | 김영민  |   |           |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, YOUNG MIN   |   |           |
| 【주민등록번호】   | 740730-1335029   |   |           |
| 【우편번호】     | 442-710  |   |           |
| 【주소】       | 경기도 수원시 팔달구 매탄1동 주공1단지아파트 20-502   |   |           |
| 【국적】       | KR   |   |           |
| 【심사청구】     | 청구   |   |           |
| 【취지】       | 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인<br>정홍식 (인)                               |   |           |
| 【수수료】      |  |   |           |
| 【기본출원료】    | 13   | 면 | 29,000 원  |
| 【가산출원료】    | 0  | 면 | 0 원       |
| 【우선권주장료】   | 0  | 건 | 0 원       |
| 【심사청구료】    | 7  | 항 | 333,000 원 |
| 【합계】       | 362,000 원  |   |           |
| 【첨부서류】     | 1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 위임장_1통  |   |           |

**【요약서】****【요약】**

화상형성장치는 감광드럼과, 감광드럼의 중심부에 삽입 설치되어 감광드럼을 회전 가능하게 지지하는 회전축과, 감광드럼 내부의 회전축 상에 회전축의 형상 및 중량을 변화시킴으로써 회전축이 갖는 고유진동수를 변화시키는 질량체를 포함한다. 질량체는 감광드럼의 내주면과 소정의 간격을 갖는 원기둥 형상으로 형성된다. 본 발명에 의하면, 질량체에서 감광드럼 주변에 배치된 률러들과 감광드럼 사이의 마찰로 인하여 발생되는 현상기의 소음 및 진동을 흡수되며, 또한 회전축의 고유진동수가 변경되므로 소음 및 진동주파수와 회전축의 고유진동수가 공진을 일으켜 소음 및 진동이 증폭되는 것을 방지할 수 있다.

**【대표도】**

도 3

**【색인어】**

화상형성장치, 전자사진, 감광드럼, 소음, 진동

**【명세서】****【발명의 명칭】**

현상기 소음 및 진동방지구조를 갖는 화상형성장치{Image forming apparatus having structure for preventing noise and vibration of developing device}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 종래의 화상형성장치의 감광드럼을 개략적으로 도시한 사시도.

도 2는 본 발명에 따른 화상형성장치의 현상기를 나타낸 측단면도.

도 3은 도 2의 현상기에서 감광드럼을 개략적으로 도시한 사시도.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

20 : 현상기      22 : 회전축

22a : 질량체      23 : 감광드럼

24 : 현상롤러      26 : 공급롤러

27 : 대전롤러      28 : 노광장치

29 : 전사롤러      30 : 교반기

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<10>      본 발명은 레이저 프린터나 복사기와 같은 전자사진방식의 화상형성장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 인쇄작업 중 현상기에서 발생하는 소음 및 진동을 방지할 수 있는 소음 및 진동방지구조에 관한 것이다.

<11> 화상형성장치의 하나인 레이저 프린터는, 대전된 감광매체에 레이저빔을 조사하여 정전잠상을 형성하고, 그 정전잠상을 토너 입자(toner particle)에 의해 가시(可視)화상으로 현상하여 인쇄용지에 전사 및 정착시키는 전자사진 인쇄방식을 이용한다.

<12> 이러한 레이저 프린터는, 개략적으로 트레이에 적재된 인쇄용지를 1매씩 용지이송로로 송출하는 급지유니트와, 전자사진 프로세스에 의해 감광드럼 상에 인쇄신호에 기초하여 토너 화상을 형성하고 이 토너화상을 급지유니트로부터 공급된 인쇄용지에 전사하는 현상기와, 인쇄용지에 전사된 토너화상을 정착시키는 정착유니트로 구성된다.

<13> 상기 현상기는, 토너수용실 및 현상실로 구획된 현상기 본체와, 외주면에 광도전성재료를 도포하여 감광층을 형성한 감광드럼과, 감광드럼의 외주면을 따라 각각 배치된 대전롤러, 노광장치, 현상롤러 및 전사롤러와, 현상롤러의 외주면에 접촉하여 토너수용실 내에 저장된 토너를 현상롤러에 공급하는 공급롤러를 구비한다. 상기 대전롤러는 대전용 전원에 접속된 상태로 감광드럼의 감광면에 접촉하며, 감광드럼의 회전에 따라 종동 회전하면서 감광드럼의 감광면을 소정의 극성 및 전위로 균일하게 대전시킨다. 노광장치는 대전롤러에 의해 대전된 감광드럼의 감광면에 레이저 빔을 조사하여 정전잠상을 형성한다. 상기 현상롤러는 공급롤러에 의해 공급받은 토너를 이용하여 감광드럼 상에 형성된 정전잠상을 가시화시킨다. 전사롤러는 전사용 전원으로부터 토너의 대전 전위와는 반대 극성으로 전사전압이 인가되어, 급지유니트로부터 공급된 인쇄용지에 토너화상을 전사시킨다.

<14> 한편, 도 1에 도시된 바와 같이, 감광드럼(1)은 내부가 비어 있는 원통형상으로 형성되며, 그 중심부에는 감광드럼(1)을 회전 가능하게 지지하는 회전축(2)이 삽입 설치된다. 회전축(2)은 원형봉 형상을 가지며, 감광드럼(1)의 접지를 위하여 도전성 재료로 형

성된다.

<15> 이러한 현상기에서, 공급롤러로부터 현상롤러를 통하여 감광드럼에 공급되는 토너의 이송량이 적을 경우, 즉 테이터의 양이 적은 화상을 인쇄하는 경우이거나, 토너수용실 내의 토너가 거의 소진되었을 경우에는, 공급롤러, 현상롤러, 대전롤러, 전사롤러 및 감광드럼의 표면에 토너가 충분히 덮히지 않게 됨으로써 각 롤러 및 감광드럼은 그들의 표면이 직접 접촉하게 된다. 이렇게, 롤러들과 감광드럼이 직접 접촉된 상태에서 회전함으로써 이들 사이의 마찰 작용에 의해 각 롤러들이 마모될 뿐만아니라 소음 및 진동이 발생하게 된다. 또한, 감광드럼 주위의 롤러들과 감광드럼 사이의 마찰로 인한 소음 및 진동에 의해 발생하는 특정 주파수가 화상형성장치의 각 부품, 특히 현상롤러와 감광드럼의 고유진동수와 중첩되어 공진(Resonance)이 발생한다. 이러한 공진에 의해 소음이 더욱 커지게 되며, 화상형성장치 전체가 진동됨으로써 화상의 인쇄가 제대로 이루어지지 못하게 하는 결과를 초래한다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<16> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 토너 공급량이 작아 각종 롤러와 감광드럼이 그들의 표면이 직접한 상태에서 회전하더라도 현상기에서 소음 및 진동이 발생하는 것을 방지할 수 있는 구조를 갖는 화상형성장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<17> 상기와 같은 본 발명의 목적은 감광드럼과, 상기 감광드럼의 중심부에 삽입 설치되어 상기 감광드럼을 회전 가능하게 지지하는 회전축을 포함하며, 상기 감광드럼 내부의

상기 회전축 상에 설치되어, 상기 회전축의 형상 및 중량을 변화시킴으로써 상기 회전축이 갖는 고유진동수를 변화시키는 질량체를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 화상형성장치를 제공함으로써 달성된다.

<18> 본 발명에 의하면, 질량체에서 감광드럼 주변에 배치된 률러들과 감광드럼 사이의 마찰로 인하여 발생되는 현상기의 소음 및 진동을 흡수되며, 또한 회전축의 고유진동수가 변경되므로 소음 및 진동주파수와 회전축의 고유진동수가 공진을 일으켜 소음 및 진동이 증폭되는 것을 방지할 수 있다.

<19> 상기 질량체는 상기 감광드럼의 내주면과 소정의 간격을 두고 상기 회전축 상에 설치되며, 상기 회전축의 길이방향으로 고른 분포하중을 가할 수 있는 형상 또는 그 무게 중심이 상기 감광드럼의 소음 및 진동이 발생하는 부위를 향하는 형상을 갖도록 형성된다.

<20> 한편, 상기 질량체를 고무 재질로 형성하면, 소음 및 진동의 흡수 효과가 더욱 커질 수 있다.

<21> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다.

<22> 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 화상형성장치의 현상기(20)는, 토너수용실(21a) 및 현상실(21b)로 구획된 현상기 본체(21)와, 외주면에 광도전성 재료를 도포하여 감광층을 형성한 감광드럼(23)과, 감광드럼(23)의 외주면을 따라 각각 배치된 대전롤러(27), 노광장치(28), 현상롤러(24) 및 전사롤러(29)와, 현상롤러(24)의 외주면에 접촉하여 토너수용실(21a) 내에 저장된 토너를 현상롤러(24)에 공급하는 공급롤러(26)를 구비한다. 상기 대전롤러(27)는 대전용 바이어스 전원에 접속된 상태로 감광드럼(23)의 감

광면에 접촉하며, 감광드럼(23)의 회전에 따라 종동 회전하면서 감광드럼(23)의 감광면을 소정의 극성 및 전위로 균일하게 대전시킨다. 노광장치(28)는 대전롤러(27)에 의해 대전된 감광드럼(23)의 감광면에 레이저 빔을 조사하여 정전잠상을 형성한다. 현상롤러(24)는 공급롤러(26)에 의해 공급받은 토너를 이용하여 감광드럼(23) 상에 형성된 정전잠상을 가시화시킨다. 전사롤러(29)는 전사용 전원으로부터 토너의 대전 전위와는 반대 극성으로 전사전압이 인가되어, 인쇄용지(p)에 토너화상을 전사시킨다.

<23> 도면에서 미설명부호 10은 토너수용실(21a) 내에 토너를 보충하기 위한 토너카트리지이다.

<24> 토너수용실(21a)과 현상실(21b)은 격판(25)에 의해 구획되며, 격판(25)에는 토너수용실(21a) 내의 토너를 공급롤러(26)로 공급하기 위한 개구부(25a)가 형성된다. 토너카트리지(10)로부터 토너수용실(21a) 내로 공급된 토너는 교반기(30)에 의해 골고루 섞이며 현상개구부(25a)를 통하여 현상실(21b)로 배출된다. 현상실(21b)로 유입된 토너는 공급롤러(26)에 묻혀져 현상롤러(24)에 공급된다. 현상롤러(24)에 공급된 토너는 현상롤러(24)에서 소정의 극성(감광드럼의 대전 전위와 동일한 극성)으로 대전된 후 감광드럼(23)의 표면에 접촉된다. 현상롤러(24)에는 도시되지 않은 현상용 전원으로부터 소정의 현상 바이어스가 인가되어 있고, 이 결과, 현상롤러(24)에 묻은 토너와 감광드럼(23)이 접촉하면, 정전잠상, 현상 바이어스 및 토너의 전하 사이의 정전작용에 의해, 감광드럼(23)의 노광되지 않은 부분(대전부분)에는 토너가 부착되지 않고, 노광부분(무대전부분)에는 토너가 부착된다. 이렇게 되어, 감광드럼(23) 상에는 정전잠상에 대응하는 토너화상이 형성된다.

<25> 도 3에 도시된 바와 같이, 감광드럼(23)은, 내부가 비어 있는 원통형상으로 형성되

며, 그 중심부에는 감광드럼(23)을 회전 가능하게 지지하는 회전축(22)이 삽입 설치된다.  
회전축(22)은 감광드럼(23)의 접지를 위하여 도전성 재료로 형성된다.

<26> 토너는 공급롤러(26)와 현상롤러(24)의 접촉면 사이에서, 그리고 현상롤러(24), 대전롤러(27), 전사롤러(29)와 감광드럼(23)의 접촉면 사이에서 윤활작용을 하기도 한다. 공급롤러(26)로부터 현상롤러(24)를 통하여 감광드럼(23)에 공급되는 토너의 이송량이 적을 경우에는, 감광드럼(23) 주변에 배치된 롤러들(24, 27, 29) 및 감광드럼(23)의 표면에 토너가 충분히 덮히지 않게 됨으로써 이들 롤러(24, 27, 29) 및 감광드럼(23)은 그들의 표면이 직접 접촉하게 된다. 이렇게, 롤러들(24, 27, 29)과 감광드럼(23)이 직접 접촉된 상태에서 회전함으로써 이들 사이의 마찰 작용에 의해 각 롤러들(24, 27, 29)이 마모될 뿐만아니라 소음 및 진동이 발생하게 된다. 또한, 감광드럼(23) 주위의 롤러들(24, 27, 29)과 감광드럼(23) 사이의 마찰로 인한 소음 및 진동에 의해 발생하는 특정 주파수가 화상형성장치의 각 부품, 특히 현상롤러(24)와 감광드럼(23)의 고유진동수와 중첩되어 공진(Resonance)이 발생한다. 이러한 공진 현상을 막기 위해서는 소음을 발생시키는 주파수를 변경하여야 한다.

<27> 일반적으로 주파수는 다음과 같은 식으로 계산된다.

<28> 【수학식 1】

$$f^2 = \alpha \frac{k}{m}$$

<29> 여기서,  $f$ 는 주파수,  $\alpha$ 는 상수,  $m$ 은 질량,  $k$ 는 형상계수를 나타낸다.

<30> 위 수학식 1에서 볼 수 있듯이, 소음 및 진동이 발생하는 주파수 대역을 변경하기 위해서는 형상계수 또는 질량을 변경하여야 한다. 그런데, 감광드럼(23)이나 현상롤러

(24)의 형상이나 질량을 변화시키면 화상형성장치 전체의 형상이나 질량이 변화되어 화상형성이 제대로 이루어지지 않을 수 있으므로, 감광드럼(23)에 삽입된 회전축(22)의 형상 및 질량을 변경하는 것이 바람직하다.

<31> 따라서, 본 발명에서는, 도 3에 도시된 바와 같이, 감광드럼(23) 내부의 회전축(22) 상에 질량체(22a)를 설치함으로써, 회전축(22)의 형상을 변경하고, 질량을 가중함으로써 그 고유진동수를 변경하였다. 이 질량체(22a)는 감광드럼(23) 주위의 룰러(24, 27, 29), 특히 현상룰러(24)와 감광드럼(23) 사이의 마찰로 인한 소음 및 진동을 흡수한다. 또한, 질량체(22a)에 의해 회전축(22)의 고유진동수가 변경되므로, 소음 및 진동에 의한 특정 주파수가 회전축(22)의 고유진동수와 중첩되어 공진을 일으켜 소음 및 진동이 증폭되는 것을 방지한다.

<32> 질량체(22a)는 회전축(22)과 일체 또는 별개로 형성될 수 있으며, 회전축(22)의 길이 방향으로 고른 분포하중을 가할 수 있는 형상, 예를 들어 원기둥 형상으로 형성하는 것이 바람직하다. 질량체(22a)는 그 무게 중심이 소음과 진동이 주로 발생하는 각 룰러(24, 27, 29)와 감광드럼(23)과의 마찰부위를 향하도록 하는 형상으로 형성되는 것도 가능하다. 다만, 질량체(22a)가 감광드럼(23)과 접촉하게 되면 질량체(22a)에서 흡수한 진동과 소음이 감광드럼(23)을 통하여 더욱 증폭될 수 있으므로, 질량체(22a)는 감광드럼(23)의 내주면과 소정의 간격을 갖는 상태로 회전축(22) 상에 설치되는 것이 바람직하다.

<33> 한편, 질량체(23a)는 회전축(22)과 동일한 도전성 재질로 형성할 수도 있으나, 고무 재질로 형성하면 소음 및 진동의 흡수 효과가 더욱 클 것이다.

### 【발명의 효과】

<34> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 감광드럼(23) 내부의 회전축(22) 상에 회전축(22)의 질량을 가중하는 질량체(22a)를 설치함으로써, 질량체(22a)에서 감광드럼(23) 주변에 배치된 룰러들(24, 27, 29)과 감광드럼(23) 사이의 마찰로 인하여 발생되는 현상기(20)의 소음 및 진동이 흡수되며, 또한 회전축(22)의 고유진동수가 변경되므로 소음 및 진동주파수와 회전축(22)의 고유진동수가 공진을 일으켜 소음 및 진동이 증폭되는 것을 방지한다.

<35> 이상에서는 본 발명의 특정의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 또한 설명하였다. 그러나, 본 발명은 상술한 실시예에 한정되지 아니하며, 특히 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형실시가 가능할 것이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

감광드럼과, 상기 감광드럼의 중심부에 삽입 설치되어 상기 감광드럼을 회전 가능하게 지지하는 회전축을 포함하는 화상형성장치에 있어서,  
상기 감광드럼 내부의 상기 회전축 상에 설치되어, 상기 회전축의 형상 및 중량을 변화시킴으로써 상기 회전축이 갖는 고유진동수를 변화시키는 질량체를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 화상형성장치.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서,  
상기 질량체는 상기 감광드럼의 내주면과 소정의 간격을 두고 상기 회전축 상에 설치된 것을 특징으로 하는 화상형성장치.

**【청구항 3】**

제 2 항에 있어서,  
상기 질량체는 상기 회전축의 길이방향으로 고른 분포하중을 가할 수 있는 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 화상형성장치.

**【청구항 4】**

제 3 항에 있어서,  
상기 질량체는 원기둥 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 화상형성장치.

【청구항 5】

제 2 항에 있어서,

상기 질량체는 그 무게 중심이 상기 감광드럼의 소음 및 진동이 발생하는 부위를 향하는 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 화상형성장치.

【청구항 6】

제 2 항에 있어서,

상기 질량체는 고무 재질로 형성된 것을 특징으로 하는 화상형성장치.

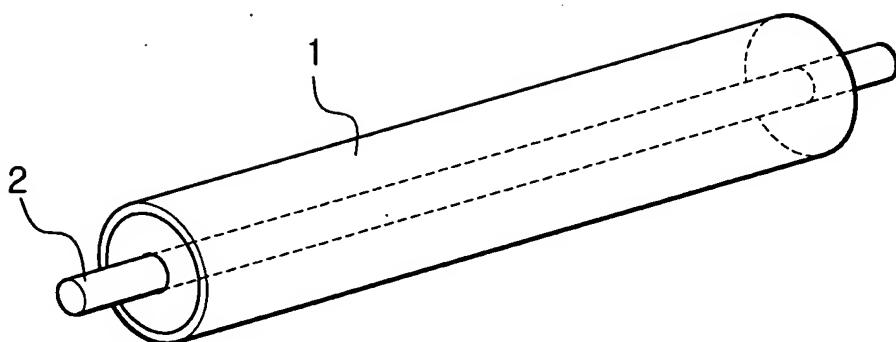
【청구항 7】

제 1 항에 있어서,

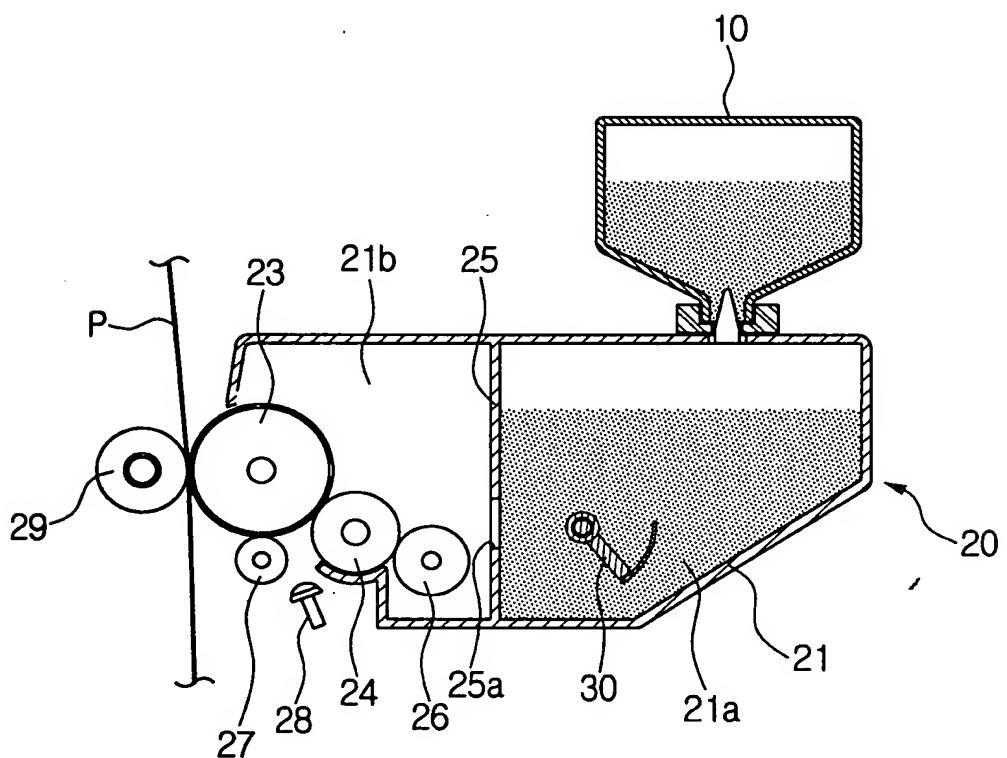
상기 질량체는 상기 회전축과 일체로 형성된 것을 특징으로 하는 화상형성장치.

## 【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

